

## KARAKTERISTIK DAYA TERIMA, TEKSTUR DAN PERTUMBUHAN KAPANG TEMPE AKIBAT PENAMBAHAN BERBAGAI MACAM REMPAH

Siti Harnina Bintari<sup>1</sup>, Sarjana Parman<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Biologi, FMIPA UNNES

<sup>2</sup>Program Studi Biologi, Universitas Diponegoro

Email: [harnina@mail.unnes.ac.id](mailto:harnina@mail.unnes.ac.id)

### ABSTRAK

Di Indonesia, tempe dikonsumsi hampir tiap hari, baik dalam bentuk tempe utuh maupun olahannya. Tempe sebagai pangan fungsional ataupun untuk bahan baku produk olahannya lainnya, dapat dipersiapkan secara khusus sesuai kebutuhan. Penelitian ini bertujuan untuk (1) mengetahui daya terima, tekstur dan pertumbuhan kapang tempe yang dibuat dengan tambahan berbagai macam rempah atau bumbu dan rempah tunggal. (2) mengetahui karakter senyawa proksimat dan total status antioksidan tempe yang diolah dengan tambahan berbagai macam rempah atau bumbu dan rempah tunggal. Penelitian ini menggunakan 4 (empat) jenis tempe yang terbagi menjadi 1 (satu) kelompok kontrol (K) dan 3 (tiga) kelompok perlakuan dengan menggunakan rempah bawang putih (P<sub>1</sub>), bawang Bombay (P<sub>2</sub>), bumbu kari (P<sub>3</sub>). Data dianalisis dengan menggunakan metode deskriptif kuantitatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa uji organoleptik mendapat skor sebesar 3,7 (suka) dari total skor 5,0. Tekstur tempe yang diperoleh menunjukkan konsistensi yang tegar dan tidak mudah rapuh. Jamur benang pada seluruh produk dengan rerata pertumbuhan 10<sup>5</sup> cfu/gram. Hasil analisis proksimat sampel tempe menunjukkan bahwa kandungan protein berturut-turut pada K, P<sub>1</sub>, P<sub>2</sub> dan P<sub>3</sub> adalah 12,6; 12,3; 10,0 dan 11,8 11%. Sementara total status antioksidan pada K, P<sub>1</sub>, P<sub>2</sub> dan P<sub>3</sub> berturut-turut adalah 50,8; 43,3; 45,6 dan 42,3. Simpulannya tempe dengan tambahan bumbu rempah atau rempah tunggal telah dicoba dan hasilnya disukai. Pertumbuhan kapang normal dan total status antioksidan tinggi. Didukung juga dengan kandungan organik, yaitu karbohidrat, lemak, protein, mineral, dan serat makanan, yang memadai

**Kata kunci:** tempe, rempah, total status antioksidan

### PENDAHULUAN

Tempe merupakan produk fermentasi pangan, sehat dan menyehatkan bagi pengonsumsinya. Tempe dibuat oleh perajin dengan pengetahuan yang terbatas pada bagaimana membuat “tempe jadi” tanpa ditambah apapun saat proses pengolahannya. Tempe yang telah memenuhi waktu fermentasi antara 36 sampai 48 jam telah layak dikonsumsi. Masyarakat di beberapa negara di benua Eropa dan Amerika serta beberapa negara di Asia Pasifik, seperti Australia dan Jepang, telah mengkonsumsi dan mengenal tempe serta khasiatnya untuk kesehatan. Sementara, di Indonesia tempe dikonsumsi hampir tiap hari, baik dalam bentuk olahan tempe segar maupun olahan tempe yang sudah ditambah bahan sayur lainnya. Dari sisi kuliner manfaat tempe sangat luas, bahkan tempe yang sudah *over fermented*, masih ada yang menggunakan untuk bahan bumbu sayur. Kelemahan dari produk tempe antara lain cepat menjadi busuk karena beberapa penyebab. Penyebab utama dari proses pengolahan yang kurang higienis disertai pemanasan kedelai yang biasanya dilakukan hanya sekali.

Banyak hal yang perlu dikaji dan dilakukan untuk inovasi teknologi pangan terkait produk tempe. Permasalahan yang utama tempe “hanya” dapat bertahan segar maksimal 48 jam, selebihnya tempe menuju *over fermented*. Beberapa bakteri yang tumbuh pada tempe akan bertambah dan menjadi penyebab cepatnya menuju *over fermented*. Ada beberapa bahan yang dapat digunakan dan ditambahkan sebagai penghambat pertumbuhan bakteri atau disebut sebagai agensia anti bakteri. Bahan-bahan tersebut dari bahan alami yang sering ditambahkan untuk bumbu dapur, yakni umbi bawang putih, bawang bombay, dan bawang merah. Bahan-bahan tersebut dapat juga berdampak kuat pada *flavour* tempe yang dihasilkan. Disisi lain, produk tempe dapat diperkuat dengan tambahan pewarna alami, misalnya kunyit, kayu manis, cabe dan lainnya. Bahan tersebut sekaligus dapat memperkuat *flavour* tempe dan berfungsi pula sebagai anti bakteri.

Disisi lain, banyak bahan sayur juga *match* dengan kedelai; ditambahkan dengan tujuan untuk melengkapi penyusun zat gizi tempe dengan preparasi yang sesuai dengan tingkat kelembaban bijih kedelai matang saat inokulasi ragi tempe.

Saat ini banyak dijumpai inovasi pangan. Tempe sebagai pangan dan berbagai bentuk olahannya, seperti tempe kripi, kering tempe dan produk sejenis yang masih nampak tekstur dan flavour tempe (industri tempe pra-generasi II) sampai industri tempe generasi II yakni produk cookies tempe, dan snek dari tepung tempe (Bintari, 2015) sudah dikenal oleh banyak orang dan masyarakat mancanegara.

Dengan cepatnya perkembangan inovasi pangan menuntut tersedianya makanan dan masakan sehat dan cepat saji untuk memenuhi kebutuhan masyarakat. Untuk itu, beberapa produk fermentasi pangan perlu “inovasi” agar dapat dimanfaatkan oleh masyarakat berkebutuhan khusus. Tempe merupakan salah satu pilihan untuk diet para konsumen terkait problem obesitas, penderita penyakit metabolik, keganasan dan infeksi.

Tempe dengan tambahan rempah saat ini belum dikembangkan untuk bisnis dan kesehatan, oleh karena itu perlu dikenalkan agar dapat menjadi salah satu alternatif bagi masyarakat luas. Sasaran konsumen mulai dari anak-anak remaja dewasa lansia dan orang-orang yang mempunyai problem kesehatan dan dapat digunakan untuk bahan tambahan pembuatan snek, jajanan dan lauk-pauk. Inovasi pada produk fermentasi khususnya tempe, bisa menjadi *booming* seiring perkembangan jaman dan fenomena kebutuhan masyarakat dengan permasalahan yang beragam.

Tempe sebagai pangan fungsional ataupun untuk bahan baku produk olahan lain, dapat dipersiapkan secara khusus sesuai kebutuhan. Penelitian ini bertujuan untuk (1) mengetahui daya terima, tekstur dan pertumbuhan kapang tempe yang dibuat dengan tambahan rempah tunggal dan bumbu sayur. (2) mengetahui karakter senyawa proksimat dan total status antioksidan tempe yang diolah dengan tambahan berbagai macam rempah atau bumbu dan rempah tunggal.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini merupakan penelitian observasional dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Jurusan Biologi FMIPA UNNES dan Rumah Fermentasi Gumuksasri Muntal Patemon Gunung Pati Semarang.

### **Bahan**

Bahan baku kedelai dan ragi tempe “Raprima”, diperoleh dari Koperasi atau Kopti Wilayah Semarang Barat. Rempah-rempah diperoleh dari Pasar Modern di Semarang, bahan rempah yang ditambahkan sebesar 2% (b/b). Penelitian ini menggunakan 4 (empat) jenis tempe yang terbagi menjadi 1 (satu) kelompok kontrol (K) dan 3 (tiga) kelompok perlakuan dengan menggunakan rempah bawang putih ( $P_1$ ), bawang Bombay ( $P_2$ ), bumbu kari ( $P_3$ ). Data dianalisis dengan menggunakan metode diskriptif kuantitatif.

Persiapan bahan tambahan berupa rempah meliputi pengupasan, pengeringan, pencampuran dengan tepung beras, disangrai, didinginkan, dikemas dan digunakan bersamaan dengan waktu inokulasi ragi tempe. Tempe dibuat dengan menerapkan pemanasan 2 kali dan pasteurisasi (Bintari, 2013). Kompilasi antara pembuatan tempe higienis dengan penambahan rempah disajikan pada Gambar 1. Fermentasi tempe dilakukan pada suhu kamar selama 36 jam sampai maksimal 48 jam.

### **Pengujian daya terima dan tekstur tempe “rasa”**

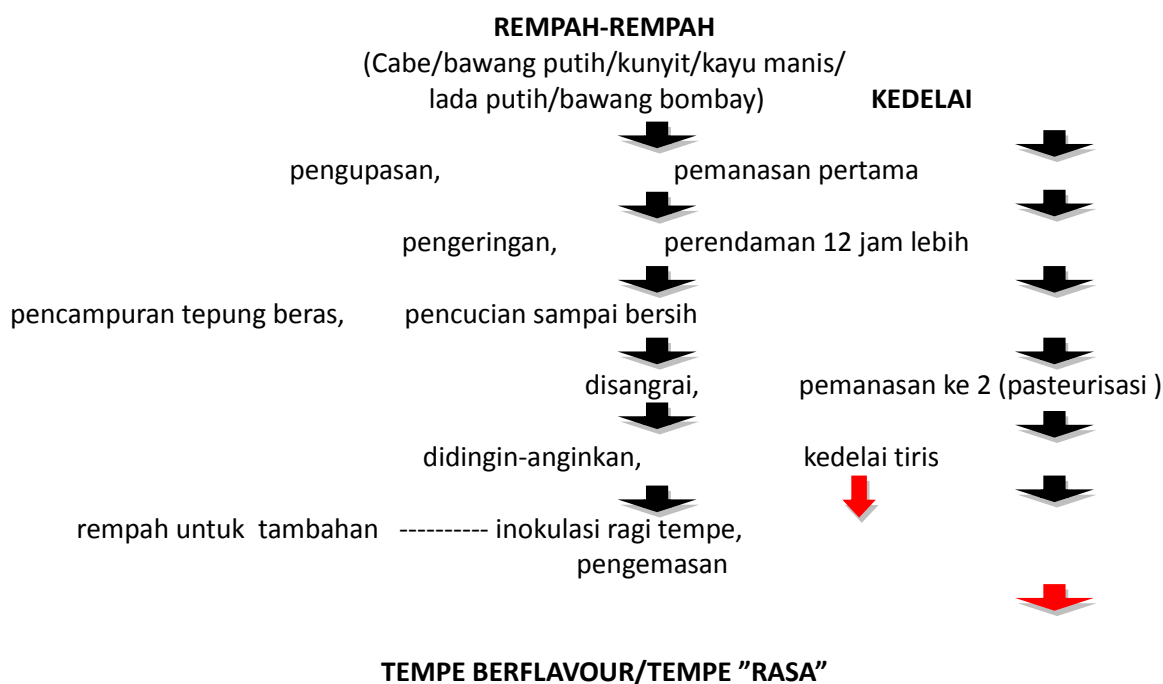
Pengujian daya terima pada kesukaan pada flavour dan tekstur tempe dilakukan dengan uji sensoris (Kartika, dkk 1988).

### **Perhitungan kapang tempe**

Pertumbuhan kapang tempe (*Rhizopus sp*) dihitung dengan metode pengenceran serie dengan teknik *spread plate* pada medium *Malt Extract Agar* (MEA).

Data pendukung berupa data proksimat, gula reduksi dan angka total antioksidan. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan metode diskriptif kuantitatif.

**Pembuatan tempe “rasa”** (Bintari, 2013 dan Bintari dkk 2017)



**Gambar 1.** Kompilasi antara pembuatan tempe higienis dengan penambahan rempat.

#### Analisis proksimat dan gula reduksi

Analisis proksimat dilakukan pada sampel tempe “rasa “ meliputi analisis kadar protein (metode Kjeldal, AOAC, 2005), analisis kadar lemak (metode Soxhlet, AOAC, 2005), analisis kadar air (metode oven, AOAC 2005), analisis kadar abu (metode pengabuan kering, AOAC), 2005), analisis serat kasar (metode asam basa, metode AOAC, 2005) dan kadar karbohidrat ditentukan secara by difference. Analisis gula reduksi dilakukan dengan Nelson-Somogyi (dalam Sudarmadji dkk., 1984)/metode Luff-Schoorl (Southgate 1976).

#### Analisis total status antioksidan

Analisis total status antioksidan tempe dilakukan dengan metode DPPH (1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl). Prinsipnya senyawa antioksidan dalam tempe bereaksi dengan radikal DPPH melalui mekanisme pemberian atom hidrogen mengakibatkan terjadinya peluruhan warna DPPH dari ungu ke kuning. Pengukuran dengan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 517 nm. Indikasi diamati dari pudar warna yang dihasilkan yakni menjadi berwarna kuning, berarti aktivitas antioksidan pada tempe semakin tinggi dan sebaliknya. (Bondet, dkk. 1997 dan Purwoko, 2002). Analisis aktivitas antioksidan dilakukan pada sampel tempe kontrol dan tempe rasa P<sub>1</sub>, P<sub>2</sub> dan P<sub>3</sub> pada umur fermentasi 48 jam.

#### HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

##### Proksimat, gula reduksi dan total status antioksidan sampel tempe.

Analisis proksimat, gula reduksi dan total status antioksidan dilakukan untuk mendukung dan menguatkan karakteristik daya terima flavour dan tekstur tempe (Tabel 1)

Telah dihasilkan tempe dengan tambahan rempah tertentu yakni bawang putih, bawang bombay dan tempe yang diberi bumbu kari. Produk tempe ini selanjutnya dinamakan tempe ‘rasa’ dan tempe yang tanpa tambahan rempah disebut sebagai tempe kontrol. Analisis proksimat menunjukkan kandungan protein, lemak, air, abu, serat kasar dan gula reduksi serta total status antioksidan tempe “rasa” hampir sama dengan kontrol. Perbedaan tempe tanpa tambahan atau

kontrol dengan tempe rasa terdapat pada citarasa atau flavournya. Tempe rasa memiliki citarasa spesifik sesuai rempah yang ditamabbkannya (Bintari, dkk 2018).

Analisis gula reduksi sampel tempe menunjukkan bahwa tempe “rasa” bumbu kari lebih tinggi dibandingkan kontrol (Tabel 1). Tempe segar mengandung gula pereduksi berupa gula sederhana hasil sakharifikasi dapat berupa disakarida atau monosakarida. Umumnya gula pereduksi yang dihasilkan berhubungan erat dengan aktivitas enzim, yaitu semakin tinggi aktivitas enzim maka semakin tinggi pula gula pereduksi yang dihasilkan dan berperan mereduksi senyawa-senyawa penerima electron (Bondet el al 1997; ).

Analisis total status antioksidan merupakan parameter yang penting pada makanan, karena fungsinya sebagai penghambat reaksi oksidasi dengan mengikat radikal bebas dan molekul yang sangat reaktif, akibatnya kerusakan sel akan dihambat. Cara yang mudah untuk mencegah atau mengurangi resiko yang ditimbulkan oleh aktivitas radikal bebas yaitu dengan mengkonsumsi makanan atau suplemen yang mengandung antioksidan (Winarsi, 2007) Pada tabel 1. Antioksidan tempe segar (K) mempunyai angka total antioksidan yang tinggi yi 50,8% dibandingkan tempe “rasa” namun angka total antioksidan masih tinggi dengan rata rata berada di 40 gram dalam 100 gram bahan tempe segar. Tingginya aktivitas antioksidan tempe segar sangat erat kaitannya dengan tingginya kandungan senyawa fenolik dan flavonoid pada sampel. Tempe mengandung senyawa flavonoid dan terutama genistein sampai 30% dari total kandungan isoflavon aglikon dari 49 mg/100 gram bahan (Bintari, 2013). Senyawa fenolik dan flavonoid mampu mendonorkan atom hidrogen ke radikal bebas DPPH membentuk senyawa DPPH tereduksi (DPPH-H) yang stabil (Bondet, dkk. 1997).

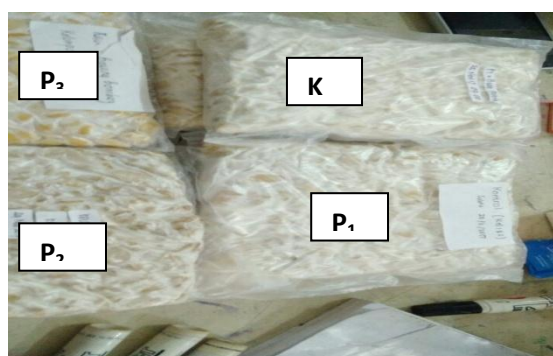
**Tabel 1.** Komposisi kimia tempe “rasa” dibandingkan dengan sampel tempe kontrol.

Parameter (%)	Sampel tempe			
	Kontrol	Tempe “rasa” bawang putih	Tempe “rasa” bawang bombay	Tempe “rasa” bumbu Kari
Kadar protein	12,6	12,3	10,0	11,8
Kadar lemak	4,8	4,4	4,4	5,4
Kadar Air	36,6	40,8	41,2	45,0
Kadar abu	24,6	27,0	32,2	35,5
Kadar serat kasar	10,7	6,0	4,7	6,0
Karbohidrat	10,4	9,2	7,1	8,2
Gula reduksi	3,0	1,4	3,1	5,9
Total Status Anti Oksidan	50,8	43,4	45,6	42,35

#### Karakteristik daya terima, tekstur dan pertumbuhan kapang tempe akibat penambahan berbagai macam rempah

Karakteristik daya terima produk tempe “rasa” yakni meliputi flavour dan tekstur dengan 30 (tiga puluh) panelis umum, menunjukkan skala kesukaan atau *hedonic scale test* (sangat suka sekali) dengan skor sebesar 4,3 (sangat suka) dari total skor 5,0, Hal ini memberi kesan positif terhadap produk *tempe rasa* yang disajikan. Konsentrasi rempah yang relatf rendah yakni 2% masih dalam batas aman untuk pertumbuhan benang-benang miselium kapang *Rhizopus sp* yang diinokulasikan. Disisi lain kedelai mengandung senyawa karbohidrat yang berefek pada disintesisnya enzim pendegradasi karbohidrat oleh *Rhizopus sp* pada tempe. Kandungan karbohidrat yang tinggi

dalam tempe dapat dimanfaatkan untuk produksi gula reduksi. Karbohidrat dalam tempe berbentuk oligosakarida dan polisakarida, terutama pati, sehingga diperlukan enzim amilase untuk menghidrolisis pati menjadi polimer pendek berupa dekstrin dan gula reduksi. Hal ini mirip dengan produksi gula reduksi oleh kapang *Rhizopus sp* yang ditumbuhkan pada substrat bekatul (Dewi dkk., 2005). Salah satu kapang yang mempunyai enzim amilase adalah *Rhizopus sp*, di mana secara aerobik kapang ini banyak menghasilkan enzim amilase ekstraselular (Crueger dan Crueger, 1984). Enzim yang dihasilkan dapat memecah senyawa polimer menjadi senyawa monomer yakni senyawa yang lebih sederhana, sehingga mudah diabsorpsi oleh sel dan dapat digunakan untuk tumbuh dan berkembangnya sel. Sementara, bahan rempah yang ditambahkan mengandung bahan alami sebagai agensia antibakteri yakni bawang putih atau bawang bombay, yang sebelumnya yang telah dicoba sebagai bahan tambahan pada tempe berflavour dengan tambahan rempah tunggal Bintari dkk (2017) dan bawang juga dapat digunakan untuk mencegah kerusakan pada bandeng (Syifa dkk, 2015).



**Gambar 2.** Sampel tempe “rasa” searah jarum jam, K, P1, P2 dan P3 berturut –turut tempe (kontrol), tempe rasa bawang; tempe rasa bawang bombay dan tempe segar bumbu kari.

Bahan rempah yang ditambahkan merupakan agensia yang potensi untuk menghambat bakteri sehingga mendorong pertumbuhan kapang tempe. Tekstur tempe yang diperoleh menunjukkan konsistensi yang masif dan tidak mudah rapuh. Jamur benang pada seluruh produk tidak menunjukkan perbedaan yang nyata dengan rerata pertumbuhan  $10^5$  cfu/gram. Pertumbuhan kapang pada tempe yang dibuat dengan tambahan berbagai macam rempah nampak putih lebat seperti Gambar 2.

## KESIMPULAN

Tempe dengan tambahan rempah tunggal yakni bawang putih, tempe dengan tambahan bawang bombay dan tempe dengan bumbu kari pada aspek kimia memenuhi syarat sebagai pangan yang sehat dan utamanya dapat diterima oleh panelis umum dengan kriteria disukai. Pertumbuhan kapang tempe normal dan total status antioksidan per 100 gram bahan tempe segar relatif tinggi dan dengan lama waktu segar tempe lebih lama.

## DAFTAR PUSTAKA

- Bintari, S.H., (2013). Pasteurization for Hygienic Tempe : Study Case of Krobokan Tempe Yesterday and Today. GSTF Journal of BioSciences No/Vol`1,2.
- Bintari S.H, Sunyoto dan Rosidah, (2015). Pengembangan Makanan Jajanan yang Diberi Tambahan Tempe. Ngayah – Majalah Aplikasi Ipteks ISSN 2087-118X Vol. 4, No. 2, Desember 2013. Hal : 84-91
- Bintari, S.H., R.S.Iswari, E. Rudyatmi, S.Parman, (2018). Gambaran Profil Senyawa Proksimat Tempe dengan Fortifikasi Bahan Rempah (Inisiasi Terwujudnya Tempe Berflavour). Prosiding

- seminar Nasional Biologi 2017. Surabaya, 18 September 2017. Hal 136 – 140, ISBN : 978 – 602–0951-16 - 4.
- Bondet, V., W. Brand-Williams and C. Berset, (1997). Kinetics and Mechanisms of Antioxidant Activity using the DPPH Free Radical Method. *Journal Technology*. Vol. 30 : 609-615
- Crueger W and Crueger A. (1990). *Biotechnology: A Textbook of Industrial Microbiology* by Editor of the English edition: Thomas D Brock. pp 357. Sinauer Associates, Sunderland, MA. 1990 ISBN 0-87893-131-7
- Dewi C., Purwoko T., Pangastuti, A. (2005). Produksi Gula Reduksi oleh *Rhizopus oryzae* dari Substrat Bekatul. *Bioteknologi* 2 (1): 21-26, Mei 2005, ISSN: 0216-6887, DOI: 10.13057/biotek/020104.
- Winarsi H. (2007). *Antioksidan Alami dan Radikal Bebas*. Yogyakarta: Kanisius. Hal. 189-90
- Kartika, B. (1988). *Pedoman Uji Inderawi Bahan Pangan*. Yogyakarta: UGM.
- Purwoko T, (2002). Aktivitas Antioksidan Isoflavon Aglikon dari Tempe terhadap Oksidasi Minyak Kedelai. *B i o S M A R T* ISSN: 1411-321X. Vol 4, No.1 April 2002 Hal : 1-5
- Syifa N, S.H Bintari, D.Mustikaningtyas, (2013). Uji Efektivitas Ekstrak Bawang Putih (*Allium Sativum* Linn.) sebagai Antibakteri pada Ikan Bandeng Unnes *Journal of Life Science*, No/Vol`. 2/2.